

ческих научных организаций реализован комплекс мероприятий, позволивших существенно повысить эффективность использования марганцевого сырья, снизить материало- и энергоемкость основных и вспомогательных переделов, обеспечить практически полную утилизацию отходов производства.

Заводом обеспечена переработка шлаков текущего производства и ранее накопленных в отвалах, организовано извлечение из шлаков металла и их полное использование в технологическом цикле; утилизируются пыли и шламы, уловленные системами газоочисток, которыми снабжены все цехи и агрегаты завода; значительно расширен сортамент продукции, получаемой при переработке отходов производства. Это дало возможность даже в условиях непрерывно ухудшающегося качества используемого марганцевородного сырья существенно на 4—6%, повысить извлечение марганца и практически достичь по этому показателю мирового уровня.

### Список литературы

1. Гасик М. И., Куцин В. С., Лапин Е.В. [и др.]. [под. ред. к.т.н. Куцина В.С. 75-летию академика НАН Украины М.И. Гасика]. Никопольские ферросплавы. – Днепропетровск: ГНПП «Системные технологии», 2004. – 272 с.
2. Куцин В.С., Камбаров О.А., Страдомский Г.Д. [и др.]. Экологические аспекты деятельности ОАО «Никопольский завод ферросплавов» // Сталь. – 2006. - №6. – С. 117 – 118.
3. Максименко Ю.Л. Оценка воздействия на окружающую среду и разработка нормативов ПДВ. – М.: «СП ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ», 1999. – 480 с.

УДК 621 .746.58

**А.Н. Стоянов, К.Г. Низяев, А.С. Лантух**

Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепропетровск

### ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНЖЕКЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Актуальность проблемы снижения содержания вредных примесей обусловлена, также, необходимостью повышения конкурентоспособности металлопродукции, что предполагает не только обеспечение требований зарубежных стандартов, но и

выпуск продукции более высокого качества. Одним из путей решения этой проблемы является инъекционная обработка стали в ковше рафинирующими смесями.

К сожалению, сталеплавильные цехи металлургических предприятий Украины, за редким исключением, не оборудованы участками внепечной обработки стали. Освоение инъекционных технологий требует решения еще более широкого круга сложных вопросов, связанных с подготовкой рафинирующих порошковых реагентов, получением смесей, усовершенствованием существующих и сооружением новых инъекционных систем и оптимизацией режимов их работы, отработкой технологических параметров процесса обработки металла.

Расчеты показывают, что при инъекционной обработке высоких результатов ( $D_s=60-70\%$ ) можно достичь при расходе десульфуратора до 4-5 кг/т, в то же время при рафинировании металла ковшевым шлаком сформированным из ТШС его относительная масса должна составлять не менее 0,15-0,20 (15-20 кг/т).

Учитывая, что удельный расход порошкообразных смесей ограничивается производительностью инъекционных систем и временем обработки, для повышения результатов рафинирования металла необходимо особое внимание уделять качеству порошковых смесей, повышению их десульфурующей способности, обеспечению легкоплавкости, улучшению текучести и других технологических свойств.

НМетАУ совместно с ИЧМ НАНУ исследованы различные схемы получения порошкообразной извести, смесей на ее основе и разные варианты инъекционной обработки стали с целью глубокой десульфурации.

В ходе многолетнего опыта использования инъекционных технологий установлено, что результаты инъекционной обработки стали известьсодержащими смесями напрямую связаны с выполнением требований к параметрам инъекционной обработки, их химическому и гранулометрическому составу, технологическим свойствам (текучести, отсутствия комкуемости, способности к хранению и др.).

Перспективными, на наш взгляд, схемами получения качественной порошкообразной извести и смесей на ее основе для обработки чугуна и стали являются:

- использование в качестве основного реагента или компонента смеси – мелкокристаллической, высокореакционной порошковой извести;
- помол кусковой металлургической извести в мобильных, высокопроизводительных, малогабаритных роторных мельницах;
- совместный помол кусковой извести и просушенного плавикового шпата с использованием новых безводных поверхностноактивных веществ на основе отходов химического производства.

Для промышленного производства качественных порошкообразных смесей для инъекционной обработки металла необходимо создание на металлургических предприятиях соответствующих специализированных участков (технологических линий). НМетАУ и Укргипрометом выполнены предварительные проектные проработки подобных участков.

Инжекционная обработка стали в ковше порошкообразными смесями на является эффективным инструментом управления содержанием серы в готовом металле, рациональным звеном в технологии получения низкосернистых сталей.

С учетом результатов теоретических и экспериментальных исследований, наличия на ряде предприятий высокопроизводительных инъекционных систем, не уступающих по своим параметрам зарубежным, на Украине созданы предпосылки для промышленного применения инъекционных технологий ковшевого рафинирования металла. Вместе с тем для освоения современной технологии высокого технического уровня, необходимо одновременно решать вопросы организации подготовки качественных порошковых смесей, совершенствования инъекционной техники и режимов ее работы, согласования технологии с другими звеньями рафинирующей и облагораживающей обработки металла.

УДК 621.746.58

**А.Н. Стоянов<sup>1</sup>, К.Г. Низяев<sup>1</sup>, А.С. Лантух<sup>1</sup>, А.А. Салей<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск;

<sup>2</sup>Украинский государственный химико-технологический университет

## **ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ РАФИНИРУЮЩИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ КОВШЕВОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА**

С точки зрения кинетики процесса рафинирования металла расплавление частиц порошкообразного реагента является одним из лимитирующих звеньев десульфурации металла.

Исследования по определению температур плавления порошкообразных реагентов проведены в лаборатории кафедры химической технологии вяжущих материалов УГХТУ. В качестве исходных компонентов использовали доступные материалы – известь, отходы производства алюминия, флюорит, данбурита и других.